

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-257659  
 (43)Date of publication of application : 21.09.1999

(51)Int.CI. F23Q 7/00  
 F23Q 7/00

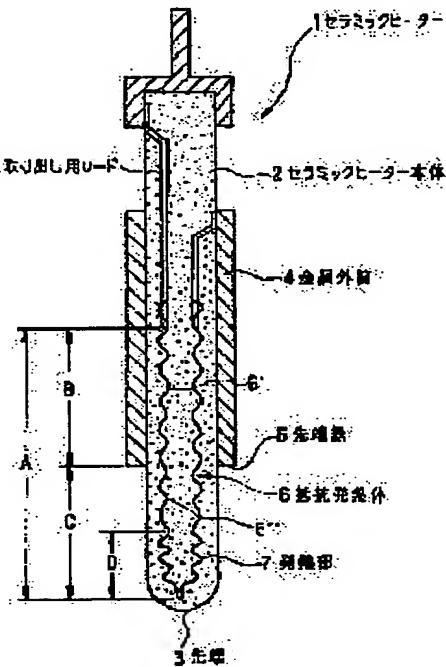
(21)Application number : 10-075052 (71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD  
 (22)Date of filing : 10.03.1998 (72)Inventor : TATEMATSU KAZUO

## (54) CERAMIC HEATER AND CERAMIC GLOW PLUG

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a ceramic heater and a ceramic glow plug with excellent energization durability available at a low cost and capable of raising temperature quickly.

SOLUTION: A length occupied in the axial direction of a ceramic heater main body 2 of a resistor heating body 6' located inside an external metallic cylinder 4 externally mounted on the ceramic heater main body 2 is set to be a length or more occupied in the axial direction of the ceramic heater main body 2 located outside the external metallic cylinder 4. Further, the length of a heating section 7 is set to be 30 to 100% of the length occupied in the axial direction of the ceramic heater main body 2 located outside the external metallic cylinder 4. According to this arrangement, the resistor heating body demonstrates its self-control function, realizes a quick temperature rise, and increases a heating value to a maximum limit of an area of the heating section 7 of the resistor heating body 6', so that the starting performance of an engine is improved by the ceramic glow plug which uses the ceramic heater.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-257659

(43)公開日 平成11年(1999)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 23 Q 7/00

識別記号

605

F I

F 23 Q 7/00

V

605D

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-75052

(22)出願日

平成10年(1998)3月10日

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 立松 一穂

名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

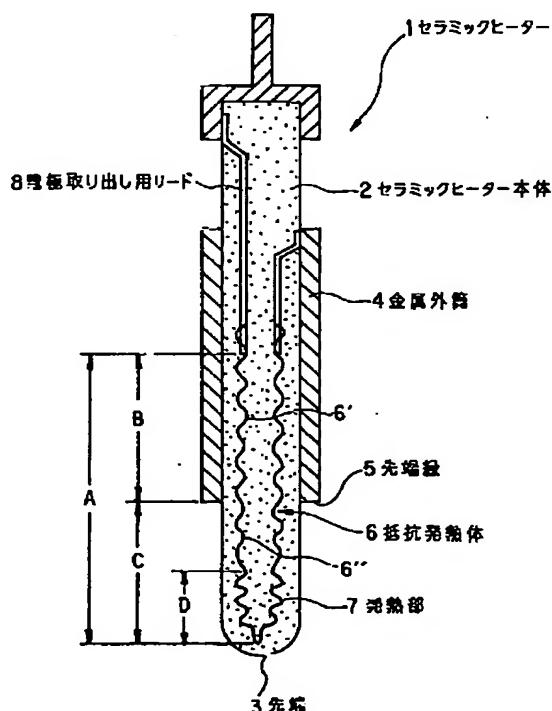
(74)代理人 弁理士 藤木 三幸

(54)【発明の名称】セラミックヒータ及びセラミックグローブラグ

(57)【要約】

【課題】 低コストで、急速な昇温が可能であると共に、通電耐久性にも優れるセラミックヒータとセラミックグローブラグを提供しようとする。

【解決手段】 セラミックヒータ本体(2)に外装する金属外筒(4)内に位置する抵抗発熱体(6')のセラミックヒータ本体(2)の軸方向に占める長さを、金属外筒(4)外に位置するセラミックヒータ本体(2)の軸方向に占める長さ以上とする。更に金属外筒(4)外に位置する)からセラミックヒータ本体(2)の軸方向に占める長さのうち、発熱部(7)をその30~100%とする。これらによって、抵抗発熱体が自己制御機能を発揮して急速な昇温を可能とし、更に抵抗発熱体の発熱部の面積を最大限として発熱量を大きくできるので、このセラミックヒータを使用するセラミックグローブラグにおけるエンジンの始動性が向上できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属外筒を外装する絶縁性セラミックからなるセラミックヒータ本体と、このセラミックヒータ本体中に埋設される抵抗発熱体及び電極取り出し用リードから構成されるセラミックヒータにおいて、上記セラミックヒータ本体中に埋設される抵抗発熱体に対して、セラミックヒータ本体に外装する金属外筒内に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さを、この金属外筒外に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さ以上とするセラミックヒータ。

【請求項2】 上記金属外筒を外装する絶縁性セラミックからなるセラミックヒータ本体内に埋設される抵抗発熱体のうち、単位長さ当たりの抵抗値が他の部分の二倍以上である発熱部の上記金属外筒外に位置するセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さが、上記抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの30～100%としてなる請求項1記載のセラミックヒータ。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載のセラミックヒータを具えるセラミックグローブラグ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、ディーゼルエンジンに装着されるセラミックグローブラグ等に使用されるセラミックヒータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ディーゼルエンジンに装着されるセラミックグローブラグ等のセラミックヒータとしては、金属外筒を外装する棒状の絶縁性セラミックヒータ本体と、このセラミックヒータ本体中に埋設される金属又は非金属の抵抗発熱体及び電極取り出し用リードから構成されるものが知られている。その具体的な構造として、セラミックグローブラグの主体金具内にその一端を固持する中軸と、セラミックヒータの電極取り出し用リードに接続するリードコイルとの間に温度制御用抵抗体を介在するものと、上記中軸とリードコイルとを直接接続してなるものに大別することができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のセラミックヒータのうち、主体金具内にその一端を固持する中軸とリードコイルとの間に温度制御用抵抗体を介在させてなるものでは、介在する温度制御用抵抗体により、埋設される抵抗発熱体での急速な昇温が可能であり、エンジン始動性に十分な発熱が可能である。しかし、主体金具内において温度制御用抵抗体を内蔵する必要からその製造コストは上昇し、高価なセラミックグローブラグとなざるを得ない問題点がある。

【0004】一方、上記中軸と、セラミックヒータ本体内に埋設される電極取り出し用リードに接続するリードコイルとを直接接続するものでは、前述したようにセラ

ミックヒータ本体内に埋設される抵抗発熱体による急速な昇温を望めないものである。このために中軸とセラミックヒータとの間の構造は単純なものとなるが、このセラミックヒータを使用するセラミックグローブラグにおいて十分なエンジン始動性を確保するためには、次の点を考えなくてはならない。すなわち、セラミックヒータの急速な昇温を可能として十分な発熱を提供しようとすると、抵抗発熱体の飽和温度を極端に高くするか又はコントローラによって印加電圧の制御を行おうとすることが考えられる。しかし、セラミックヒータ本体内に埋設される抵抗発熱体の飽和温度を極端に高くすると、セラミックヒータ自身の耐久性が低下し、又コントローラによって印加電圧を制御しようとするとその構造から製品全体としてのコストが著しく上昇してしまう問題がある。

【0005】そこで、この発明は上記従来の問題点を改善するものであり、低廉なコストで、良好なエンジン始動性を確保するために抵抗発熱体での急速な昇温を可能とすると共に、その耐久性を十分に向上させることができるべきセラミックヒータを提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】そのために、この発明のセラミックヒータは例えばセラミックグローブラグに使用され、金属外筒を外装する絶縁性セラミックからなるセラミックヒータ本体と、このセラミックヒータ本体中に埋設される抵抗発熱体及び電極取り出し用リードから構成される。上記セラミックヒータ本体中に埋設される抵抗発熱体に対して、セラミックヒータ本体に外装する金属外筒内に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さを、金属外筒外に位置する抵抗発熱体の長さ以上とする。また、上記セラミックヒータ本体内に埋設される抵抗発熱体のうち、単位長さ当たりの抵抗値が他の部分の二倍以上である発熱部の金属外筒外に位置するセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さが、上記抵抗発熱体の30～100%とするものである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】この発明を実施するにあたって、上記セラミックヒーター本体中に埋設される抵抗発熱体に対して、金属外筒内に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さを、金属外筒外に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さ以下とすると十分な自己制御機能を発揮できない。また、金属外筒内に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さを、金属外筒外に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの三倍以上としても、二倍程度の場合と同程度の自己制御機能しか発揮できない。そこで、金属外筒内に位置する抵抗発熱体の長さを、金属外筒外に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長

さ以上とすることで十分な自己制御機能を発揮させることができる。そのため、このセラミックヒータに対して電圧を印加した場合には、金属外筒外に位置する抵抗発熱体の発熱部での昇温後期において、セラミックヒータ本体に外装する金属外筒内に位置する抵抗発熱体でも温度上昇が起こる。そして、この部分における電力消費量が増加することとなって温度制御用抵抗体と同様の温度制御機能を果たすこととなり、温度制御用抵抗体を介在させることなく、又コントローラによる制御や飽和電圧を極端に高くすることもなく、急速にセラミックヒータの抵抗発熱体を昇温させることができる。

【0008】すなわち、図2において示す、金属外筒内に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さに対する金属外筒外に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの比を1以上とした場合を「グラフ1」とする。また1未満とした場合を「グラフ2」として、そのセラミックヒータの昇温についてのグラフからすると、上記比を1未満とする場合には自然飽和となる。一方、その比を1以上とした場合には金属外筒先端縁からセラミックヒータ本体先端までの抵抗発熱体の発熱部では、一旦1250~1280°Cまで昇温した後に、セラミックヒータ本体に外装する金属外筒内に位置する抵抗発熱体でも温度上昇が起こって電力消費量が増加する。このことで発熱部への供給電力量が減少した結果、発熱部の温度が1200°Cまで温度が下がるものとなるので、温度制御抵抗体が介在したものと同様の結果を示すと共に、ピーク温度が飽和温度(例えば、1200°Cである。)以上となって急速な昇温も可能となるものである。

【0009】更に、このセラミックヒータを使用するセラミックグローブラグにおいて良好なエンジン始動性を確保するためには、金属外筒外に位置する抵抗発熱体の発熱部の面積は、この発熱部での急速な昇温を可能とする範囲内で最大であることが望ましい。そのため、セラミックヒータ本体内に埋設される抵抗発熱体のうち、その発熱部の金属外筒外に位置するセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さが上記抵抗発熱体の軸方向に占める長さの30%以下であると、発熱部での部分的な昇温は可能となるが高温となる部分が一部分に集中してしまい通電耐久性が低下する。更に発熱部の面積が狭くなつてエンジン始動性も悪化する。一方、この長さが100%以上であると、セラミックヒータ本体に外装される金属外筒内においても発熱することとなる。したがって、セラミックヒータ本体と、このセラミックヒータ本体に外装される金属外筒を接合するロウ材が溶融、消失しセラミックヒータ自体の破損につながるおそれがある。そこで、セラミックヒータ本体内に埋設される抵抗発熱体のうち、その発熱部の金属外筒外に位置するセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さを、金属外筒外に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占め

る長さの30~100%とする。このことにより、セラミックヒータ本体の抵抗発熱体における発熱部の面積を最大限確保して、このセラミックヒータを使用するセラミックグローブラグの良好なエンジン始動性を確保することができるものとなる。

#### 【0010】

【実施例】この発明を図に示す実施例により更に説明する。(1)は、この発明の実施例であるセラミックヒータである。このセラミックヒータ(1)は、金属外筒(4)を外装する棒状の絶縁性セラミックからなるセラミックヒータ本体(2)と、このセラミックヒータ本体(2)中に埋設される金属又は非金属の抵抗発熱体(6)及び電極取り出し用リード(8)から構成される。

【0011】そして、上記セラミックヒータ本体(2)中に埋設される抵抗発熱体(6)に対して、金属外筒(4)内に位置する抵抗発熱体(6')のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さを、金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さ以上としてなるものである。

【0012】更に、単位長さ当たりの抵抗値が他の部分の二倍以上である発熱部(7)のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さが金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの30~100%とするものである。

【0013】この発明の実施例であるセラミックヒータ(1)は以上の構成を具える。そして、上記セラミックヒータ本体(2)中に埋設される抵抗発熱体(6)に対して、セラミックヒータ本体(2)に外装する金属外筒(4)内に位置する抵抗発熱体(6')のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さを、金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さ以上とする。これによって、十分な自己制御機能を発揮させることができる。そこで、この発明の実施例であるセラミックヒータ(1)に対して電圧を印加した場合には、金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")の発熱部(7)での昇温後期に金属外筒(4)内に位置する抵抗発熱体(6')でも温度上昇が生じる。これにより、電力消費量が増加して温度制御用抵抗体と同様の温度制御機能を果たし、温度制御用抵抗体を介在させることなく、また、コントローラによる制御又は飽和電圧を極端に高くすることもなく、急速にセラミックヒータ(1)の抵抗発熱体(6)が昇温できる。

【0014】更に、この発明の実施例のセラミックグローブラグが良好なエンジン始動性を確保するには、上記金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")の発熱部(7)の面積が、この発熱部(7)での急速な昇温を可能とする範囲内で最大であることが望ましい。そのためセラミックヒータ本体(2)内に埋設される抵抗発熱

体(6)のうち、発熱部(7)のセラミックヒータの軸方向に占める長さを金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの30~100%とする。このことにより、セラミックヒータ本体(2)の抵抗発熱体(6)における発熱部(7)の面積を最大限確保できるので、このセラミックヒータ(1)を使用するセラミックグロープラグの良好なエンジン始動性を確保することができるものとなる。

【0015】そこで、この発明の実施例であるセラミックヒータにおける昇温性及び通電耐久性を確かめるべく、様々な条件下で実機試験を行い、その効果について比較検討した。すなわち、セラミックヒータ(1)を構成するセラミックヒータ本体(2)内に埋設される抵抗発熱体(6)のセラミックヒータ本体の軸方向に占める全長をAとし、外装される金属外筒(4)内に位置する抵抗発熱体(6')のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さをBとする。更にこの金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さをC、その上、抵抗発熱体(6")のうち、単位長さ当たりの抵抗値が他の部分の二倍以上である発熱部(7)のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さをDとする。その時に、金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さに対するセラミックヒータ本体(2)に外装される金属外筒(4)内に位置する抵抗発熱体(6')のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの比をB/Cとする。そして発熱部(7)のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さに対する金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの比C/Dを求める。そのうち、単位長さ当たりの抵抗値が他の部分の二倍以上である発熱部(7)の長さを様々に変化させ、1200°Cを飽和温度とする製品における通電時間5秒経過後の温度を昇温性として計測する。更には、通電して1400°Cで1分間発熱させた後通電を断つということを1サイクルとして何サイクルで発熱部(7)の断線が発生するかという通電耐久性試験を行った。これらにより、この発明の効果が顕著に認められた(図3参照)。なお、金属外筒(4)外に位置する抵抗発熱体(6")のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さは、この発明における実施例であるセラミックヒータのセラミックヒータ本体(2)内に埋設される抵抗発熱体(6)の値に關係するものである。しかしながら、その長さの値はエンジンの種類により変化するものであると共に、抵抗発熱体(6)が金属コイルによるもの、印刷などの非金属発

熱体によるもの、又は射出成形によるものとを問わず適用することができる。

#### 【0016】

【発明の効果】以上のとおり、この発明は構成されるので、十分な自己制御機能を発揮させて温度制御用抵抗体を介在させることなく、コントローラによる制御又は飽和電圧を極端に高くすることもなく、急速にセラミックヒータの抵抗発熱体を昇温させることができる。その上、発熱部の面積を最大にすることができるから、このセラミックヒータを使用するセラミックグロープラグにおいては、低廉なコストで、良好なエンジン始動性を確保でき、その耐久性を十分に向上させることができる優れた効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例であるセラミックヒータにおいて、金属コイルを抵抗発熱体とするものの拡大断面図である。

【図2】この発明の実施例である金属外筒内に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さに対する金属外筒外に位置する抵抗発熱体のセラミックヒータ本体の軸方向に占める長さの比を各々1以上とした場合及び1未満とした場合のセラミックヒータの昇温状態を示すグラフである。

【図3】この発明の実施例であるセラミックヒータに対する昇温性及び通電耐久性の試験結果を示したものである。

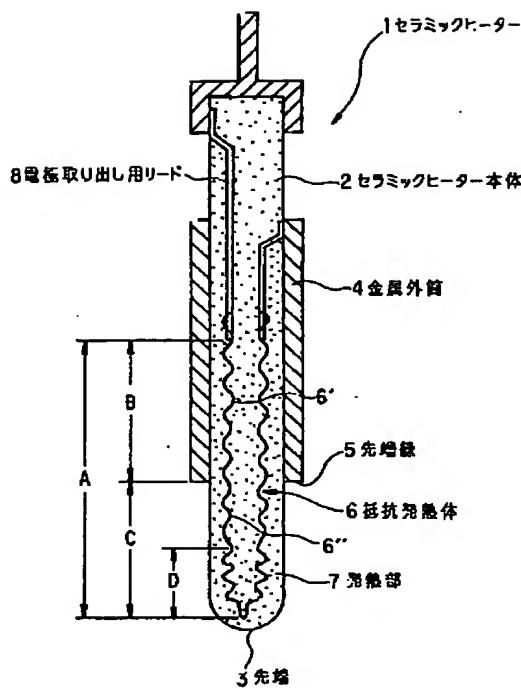
【図4】(イ)は、この発明のその他の実施例であるセラミックヒータにおいて、印刷によって抵抗発熱体とするものの拡大断面図、及び(ロ)はその90°回転させた拡大断面図である。

【図5】この発明のその他の実施例であるセラミックヒータにおいて、射出成形によって抵抗発熱体とするものの拡大断面図である。

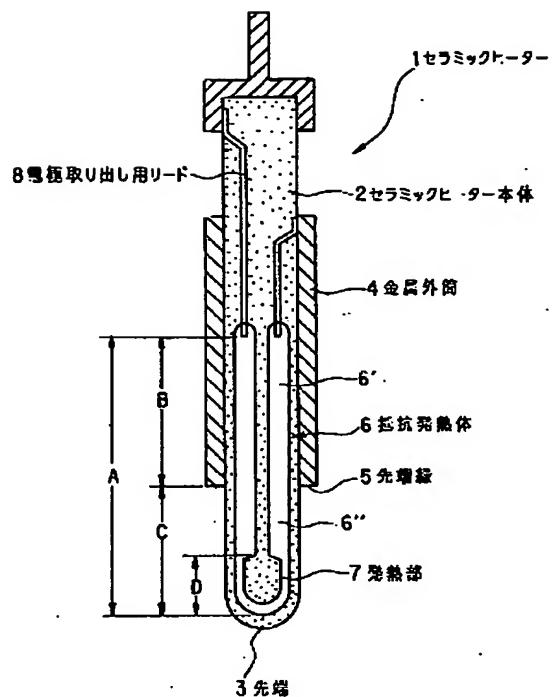
#### 【符号の説明】

- 1 セラミックヒータ
- 2 セラミックヒータ本体
- 3 (セラミックヒータ本体)の先端
- 4 金属外筒
- 5 (金属外筒の)先端縁
- 6 抵抗発熱体
- 6' (セラミックヒータ本体に外装する金属外筒内に位置する)抵抗発熱体
- 6" (金属外筒外に位置する)抵抗発熱体
- 7 発熱部
- 8 電極取り出し用リード

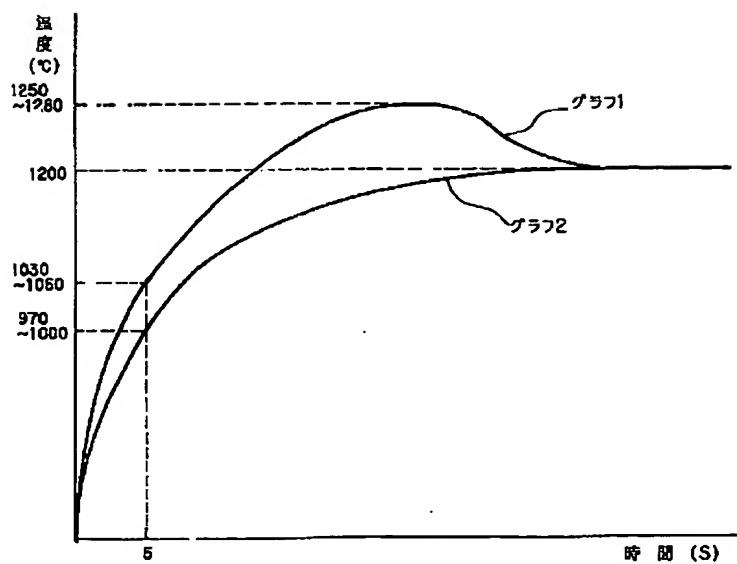
【図1】



【図5】



【図2】



【図3】

	抵抗器熱体部分の長さ (A)	金属外筒内に位置する抵抗器熱体部分の長さ (B)	金属外筒外に位置する先端までの抵抗器熱体部分の長さ (C)	先端部の長さ (D)	B/C	D/C x100 (%)	1200°C飽和品の5秒時温温度 (°C)	過渡耐久性試験 (1400°C1分ON-OFF)
実 験 例	1 18	10	8	4.5	1.25	56.3	1030	10,000サイクルOK
	2 21	13	8	4.5	1.63	56.3	1042	0
	3 24	16	8	4.5	2.0	56.3	1052	0
	4 29	21	8	4.5	2.63	56.3	1050	0
	5 34	26	8	4.5	3.25	56.3	1052	0
	6 24	16	8	2.5	2.0	31.3	1055	0
	7 24	16	8	6.0	2.0	75.0	1050	0
	8 24	16	8	8.0	2.0	100	1035	0
比 較 例	9 14	6	8	4.5	0.75	56.3	995	0
	10 12	4	8	4.5	0.50	56.3	975	0
	11 24	16	8	2.0	2.0	25.0	1054	4,000サイクル 充電部断路
	12 24	16	8	9.0	2.0	25.0	1024	2,000サイクル 金属外筒のウオッシュ消失

【図4】

